

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
 INSTITUT NATIONAL
 DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
 PARIS

①1 N° de publication :
 (A n'utiliser que pour
 le classement et les
 commandes de reproduction).

2.210.420

②1 N° d'enregistrement national :

72.45819

(A utiliser pour les paiements d'annuités,
 les demandes de copies officielles et toutes
 autres correspondances avec l'I.N.P.I.)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

1^{re} PUBLICATION

- ②2 Date de dépôt 18 décembre 1972, à 15 h 35 mn.
 ④1 Date de la mise à la disposition du
 public de la demande..... B.O.P.I. — «Listes» n. 28 du 12-7-1974.
 ⑤1 Classification internationale (Int. Cl.) A 61 n 1/00.
 ⑦1 Déposant : NOGIER Paul, BENOIT Elisabeth, épouse NOGIER Paul, NOGIER Louis et
 BENOIT Jean, résidant en France.
 ⑦3 Titulaire : *Idem* ⑦1
 ⑦4 Mandataire : Joseph Monnier, Ingénieur-Conseil.
 ⑤4 Perfectionnements aux traitements réalisés par voie électrique.
 ⑦2 Invention de :
 ③3 ③2 ③1 Priorité conventionnelle :

On sait qu'il est possible d'obtenir une anesthésie locale ou générale, ou des effets plus ou moins analogues, en faisant agir un courant électrique sur certaines cellules nerveuses convenablement choisies.

- 5 Dans les procédés connus à ce jour le courant est appliqué par le moyen d'électrodes disposées en des points appropriés du corps du patient et reliées à un générateur convenable. La forme de ce courant varie suivant les cas, le courant alternatif semblant en général préférable. Quelle que soit cette forme, le courant ainsi
10 appliqué se disperse évidemment dans les tissus et surtout dans les milieux interstitiels, très bons conducteurs, de sorte que la fraction qui pénètre dans les fibres nerveuses ne représente qu'une faible partie de l'intensité circulant entre les électrodes, et cela d'autant plus que ces fibres sont enfermées dans une membrane
15 très mauvaise conductrice de l'électricité. Il en résulte que pour obtenir l'effet désiré sur les cellules nerveuses, on doit mettre en oeuvre une intensité exagérée qui parcourt le liquide extra-cellulaire en provoquant des réactions indésirables et allant à l'encontre du but recherché : intolérances individuelles, contractures musculaires, etc...

La présente invention vise à remédier à cet inconvénient en évitant que la plus grande fraction du courant mis en oeuvre ne traverse inutilement les tissus autres que les cellules nerveuses sur lesquelles on veut le faire agir.

- 25 Conformément à l'invention on crée le courant électrique dans le corps même du patient par l'effet d'induction de champs magnétiques appropriés, variables par rapport à lui.

On sait que lorsqu'un milieu se trouve placé dans un champ magnétique variable par rapport à lui, il y apparaît des tensions électriques induites qui, si le milieu est conducteur, donnent naissance à des courants au sein de celui-ci. On sait en outre que le
30 terme "variable" doit s'entendre dans le sens le plus large de manière à englober non seulement le cas d'un champ soumis à des variations d'intensité, mais en outre celui d'un champ continu non uniforme qui se déplace par rapport au milieu, de sorte que son intensité en tout point de ce dernier varie dans le temps, et même celui d'un champ continu uniforme en déplacement relatif par rapport au milieu dont tout point se trouve ainsi balayé par un champ d'intensité constante.

- 40 Le procédé suivant l'invention peut ainsi se mettre en oeuvre

soit par le moyen de dispositifs produisant un champ continu et qu'on déplace, par exemple par rotation, en face de la zone intéressée du corps du patient, soit à l'aide d'appareils engendrant un champ d'intensité variable, par exemple alternatif, et qu'on maintient fixes au droit de la zone précitée. Dans le premier cas l'on utilise avantageusement des aimants permanents portés par un support tournant, tandis que dans le second l'on emploie des bobines excitées par du courant alternatif.

Le courant induit par un champ magnétique dans un milieu conducteur s'écoule suivant des trajets dont l'orientation est déterminée par celle du champ et/ou de son déplacement relatif. Si l'on connaît l'orientation de la fibre nerveuse sur laquelle on veut agir, il est donc possible d'orienter en conséquence le champ inducteur et/ou son déplacement. Mais le plus souvent cette orientation de la fibre est inconnue ou bien elle n'est pas régulière et l'on est donc amené à faire varier sans cesse celle du champ ou de son déplacement de manière à être assuré de balayer la ou les fibres intéressées. Pareille variation est automatiquement assurée dans le cas d'aimants permanents tournants puisque le champ qu'ils produisent passe par toutes les orientations angulaires. Dans le cas de bobines alimentées en alternatif on parvient au même résultat en utilisant non pas une bobine unique excitée en monophasé, mais bien trois bobines alimentées en triphasé et agencées de manière à créer un champ tournant.

Le dessin annexé, donné à titre d'exemple, permettra de mieux comprendre l'invention, les caractéristiques qu'elle présente et les avantages qu'elle est susceptible de procurer :

Fig. 1 est une vue en élévation d'une première forme de dispositif suivant l'invention comportant des aimants permanents portés par un support tournant.

Fig. 2 en est une vue en plan par dessous.

Fig. 3 montre une variante dans la disposition des aimants permanents sur le plateau tournant.

Fig. 4 est une coupe d'une autre forme d'exécution du plateau tournant à aimants permanents.

Fig. 5 en est une vue en plan par dessous.

Fig. 6 est une vue de côté d'une forme du dispositif comportant des bobines fixes propres à déterminer un champ tournant.

Fig. 7 est la vue en plan par dessus correspondante.

Fig. 8 montre un exemple d'utilisation de dispositifs sui-

COPY

vant l'invention.

Le dispositif représenté en fig. 1 comprend un moteur électrique 1 porté par un support approprié 2 et sur l'extrémité de l'arbre 3 duquel est monté un plateau 4 en matière non magnétique (métal non ferreux, matière plastique). Dans la face de ce plateau opposée au
5 moteur 1 sont noyés des aimants permanents 5 disposés de manière à créer un flux magnétique dans l'espace situé en avant du plateau.

Fig. 2 et 3 montrent deux dispositions possibles de tels aimants réalisés sous la forme de barreaux au nombre de deux en fig. 2 et
10 de quatre en fig. 3, mais on conçoit qu'on pourrait en imaginer bien d'autres soit en utilisant des aimants de forme différente (par exemple en fer à cheval et dont les boucles pourraient dépasser au-dessus du plateau, la face inférieure de celui-ci ne comportant que les pôles), soit en multipliant le nombre de ces aimants de manière à obtenir non plus deux axes polaires, mais bien trois ou davan-
15 tage.

Lorsqu'on fait tourner le plateau 4 en face d'une partie 6 (fig. 1) du corps du patient, le flux H issu des aimants 5 (non visibles en fig. 1 parce que noyés dans l'épaisseur du plateau) balaye les tissus
20 sous-jacents et y détermine l'apparition de courants induits dont l'orientation varie en tous sens au cours de la rotation du plateau. Si donc on considère une fibre nerveuse 7 entourée d'une membrane 8 formant gaine mauvaise conductrice de l'électricité, elle est également le siège de tels courants, le flux magnétique traversant la mem-
25 brane 8 sans aucune difficulté. L'on peut donc agir ainsi sur la fibre 7 sans faire passer inutilement un courant excessif dans les tissus qui l'entourent.

Bien entendu les effets d'induction dépendent de l'intensité du champ et de sa fréquence de variation.

Pour augmenter la fréquence on peut utiliser un moteur 1 à
30 grande vitesse. On peut encore prévoir sur le plateau 3 un grand nombre d'aimants 5 disposés de manière à créer un nombre correspondant d'axes polaires. Il est en outre possible de multiplier le nombre de ces axes sans multiplier celui des aimants en utilisant des pièces polaires à dents multiples. Ainsi en fig. 4 et 5 contre les
35 deux faces d'un unique aimant 5 en forme de disque aimanté transversalement sont appliquées deux plaques ou culasses 9 et 10 en fer ou acier doux, solidaires de dents 9a, 10a qui viennent apparaître en alternance sur la face libre du plateau 3 dans lequel l'aimant 5
40 et les plaques 9 et 10 sont entièrement enrobés.

COPY

Pour ce qui est de l'intensité du champ, il est bien entendu
avantageux d'utiliser des aimants puissants. Mais on peut d'autre
part noter qu'une partie notable du flux magnétique des aimants
tend à se fermer au-dessus du plateau 4 et est donc perdue. Il est
possible de réduire l'importance de ce flux de fuites en coiffant
la face arrière et la périphérie du plateau 4 d'un couvercle fixe
11, par exemple rendu solidaire du moteur 1 par des colonnettes 12,
et fait en un métal bon conducteur comme le cuivre de manière à
former écran magnétique par formation de courants de Foucault.

Si l'on avait lieu de craindre qu'en raison de la fixité de
l'axe de rotation du plateau 4 il n'existe dans la zone traversée
par le champ des aimants certaines directions préférentielles
échappant aux effets d'induction, on pourrait aisément y parer en
montant le dispositif sur une rotule et en lui donnant à la main
ou mécaniquement un mouvement régulier d'oscillation transversale
pendant le traitement.

Le dispositif de fig. 6 et 7 comprend une carcasse supérieure
13 en forme d'étoile dont les extrémités sont solidaires de trois
branches 13a qui convergent les unes vers les autres, mais leurs
extrémités restant toutefois à un écartement notable. Chaque bran-
che 13a porte une bobine 14, ces trois bobines étant alimentées
en courant triphasé. Dans ces conditions il se produit entre les
branches 13a un champ tournant dont une fraction pénètre dans la
partie intéressée 6 du corps du patient pour y jouer identiquement
le même rôle que le champ tournant obtenu par rotation du plateau
porte-aimants 4 de fig. 1, mais avec l'avantage que l'appareil
ne comporte pas de pièce en rotation. La carcasse 13 peut être
rendue solidaire d'un support approprié de toute manière convenable.
C'est ainsi qu'on peut l'enrober en partie dans une masse de ma-
tière plastique sur laquelle est rapportée une poignée ou autre
organe de retenue.

Comme le montre la vue en plan de fig. 7 la carcasse 13 avec
les branches 13a peut se réaliser sous forme feuilletée par assem-
blage de tôles convenablement découpées et repliées. En variante
on pourrait évidemment l'établir en ferrite ou en matière analogue.

L'alimentation des bobines 14 peut se faire des façons les
plus variées. Si l'on accepte de travailler à la fréquence indus-
trielle de 50 hertz, on peut les relier à un transformateur ou po-
tentiomètre triphasé approprié, alimenté par le réseau. Si l'on
désire disposer de fréquences plus élevées, il est possible d'uti-

liser un petit alternateur à aimants permanents entraîné par un moteur ; si ce dernier est à vitesse réglable, on peut faire varier comme on le désire la fréquence du courant appliqué. Un autre moyen consiste à produire le courant triphasé par voie électronique, par exemple en partant d'un générateur d'impulsions et en répartissant
5 successivement sur trois sorties les impulsions qu'il engendre.

Comme dans le cas du dispositif de fig. 1 on peut prévoir un dispositif d'écran pour limiter le flux de fuites. Dans le cas de fig. 6 et 7 l'écran peut affecter la forme d'un corps de révolution évasé 15 disposé entre les bobines et se prolongeant jusqu'au niveau des extrémités des branches 13a, ce corps étant fixé à la culasse 13 par des colonnettes telles que 16. On peut au besoin le compléter par des ailettes radiales (non figurées) passant entre les bobines et/ou par un disque 17 découpé d'encoches non fermées pour recevoir les extrémités des branches 13a. L'ensemble 16-17 est bien entendu
10 fait en cuivre, aluminium ou autre métal bon conducteur.

Comme dans le dispositif à porte-aimants tournant l'on peut prévoir d'impartir à la carcasse et à l'ensemble des branches et des bobines un mouvement d'oscillation transversale pour être certain qu'il n'existe pas de directions préférentielles échappant aux ef-
20 fets d'induction. Mais on peut également agencer le dispositif lui-même pour qu'il produise un champ tournant irrégulier. C'est ainsi que si l'on utilise six branches avec bobines alimentées en courant hexaphasé, il est possible de disposer les extrémités de ces branches, c'est-à-dire les pôles dont émane le champ, dans des plans
25 différents de manière à déterminer des distorsions du champ résultant à mesure qu'il tourne, en supprimant ainsi tout effet de symétrie. Il est également possible de prévoir plusieurs systèmes à champ tournant, par exemple deux jeux de branches et bobines triphasées, ces systèmes n'ayant pas le même axe et étant mis en action
30 alternativement par un dispositif mécanique ou électronique approprié. Si les axes des divers systèmes sont approximativement concourants, les champs tournants qu'ils engendrent intéressent la même zone du corps du patient, mais il n'existe plus aucune direction préférentielle qui échappe au balayage du champ tournant de l'un
35 au moins des systèmes.

On a représenté en fig. 8 un mode d'utilisation préféré de dispositifs suivant l'invention. L'ensemble de l'appareil comprend une
40 embase 18 sur laquelle repose la tête 19 du patient. Cette embase est solidaire d'une traverse 20 qui porte deux chariots 21 régl-

bles en position, par exemple par le moyen de glissières non représentées et d'écrous de blocage tels que 22, ces chariots étant disposés de part et d'autre de l'embase. Chaque chariot porte un montant 21a sur lequel est réglable en position un dispositif A établi suivant l'une quelconque des formes d'exécution précédentes. En réglant convenablement la position des dispositifs ainsi éventuellement que l'intensité et la fréquence de variation du champ qu'ils produisent, l'on peut obtenir tout effet désiré et notamment celui d'anesthésie générale recherché. Il est important de noter que les dispositifs A sont situés de manière à agir sur les régions auriculaires de la tête, ce qui s'est avéré constituer la meilleure solution.

Il doit d'ailleurs être entendu que la description qui précède n'a été donnée qu'à titre d'exemple et qu'elle ne limite nullement le domaine de l'invention dont on ne sortirait pas en remplaçant les détails d'exécution décrits par tous autres équivalents. On conçoit que les aimants permanents de fig. 1 à 5 pourraient être remplacés par des électro-aimants alimentés en courant continu à travers des bagues appropriées. Dans le cas de fig. 6 et 7 il serait possible de prévoir un nombre quelconque de branches et de bobines en utilisant un courant polyphasé de type correspondant, par exemple tétraphasé pour quatre bobines, hexaphasé pour six, etc...

RE V E N D I C A T I O N S

1. Procédé d'application de courants électriques à certaines parties du corps d'un patient, caractérisé en ce qu'on crée ces courants non plus par application d'électrodes sur la peau, mais bien par induction au sein des tissus intéressés.

2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'on réalise les effets d'induction en faisant tourner près des tissus intéressés un dispositif producteur d'un champ magnétique continu.

3. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'on réalise les effets d'induction en créant près des tissus intéressés un champ magnétique alternatif tournant.

4. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé suivant la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comporte un plateau portant des aimants permanents disposés sur lui de manière à créer des axes polaires situés substantiellement dans le plan de l'une au moins de ses faces, ce plateau étant monté en bout de l'arbre d'un moteur de manière qu'il soit possible de faire tourner au voisinage de la partie intéressée du corps du patient la face sur laquelle se trouvent les axes polaires précités.

5. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé suivant la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comporte une carcasse à plusieurs branches orientées en direction d'une même zone propre à correspondre à la partie à traiter du corps du patient, ces branches portant des bobines alimentées en un courant polyphasé approprié en vue de créer dans la zone précitée un champ alternatif tournant.

6. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 4 et 5, caractérisé en ce qu'il comprend des dispositifs d'écrans magnétiques conducteurs fixes agissant par courants de Foucault pour réduire l'importance du flux parasite qui ne se ferme pas dans la zone susceptible de correspondre au corps du patient.

7. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 4 à 6, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens pour modifier la position de son axe de symétrie au cours du fonctionnement.

8. Dispositif suivant la revendication 7, caractérisé en ce qu'il est monté à articulation de manière à osciller transversalement par rapport à son axe sous l'effet d'une commande manuelle ou mécanique.

9. Dispositif suivant l'ensemble des revendications 5 et 7, caractérisé en ce que les pôles définis par les branches de la car-

casse magnétique sont disposés dans plusieurs plans.

5 10. Dispositif suivant l'ensemble des revendications 5 et 7, caractérisé en ce qu'il comprend plusieurs systèmes polyphasés élémentaires comportant des axes différents et qui sont mis en fonctionnement alternativement pendant le fonctionnement du dispositif.

10 11. Mode de mise en oeuvre du procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, et/ou des dispositifs suivant l'une quelconque des revendications 4 à 6, caractérisé en ce qu'il consiste à placer deux dispositifs respectivement de part et d'autre de la tête du patient, de façon à agir sur les régions auriculaires de celle-ci.

15 12. Appareil pour la mise en oeuvre de l'invention suivant la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comporte une embase recevant la tête du patient, deux chariots réglables en position sur cette embase, chaque chariot étant solidaire d'un montant, et un dispositif suivant l'une quelconque des revendications 4 à 6 monté en position réglable sur ce montant.

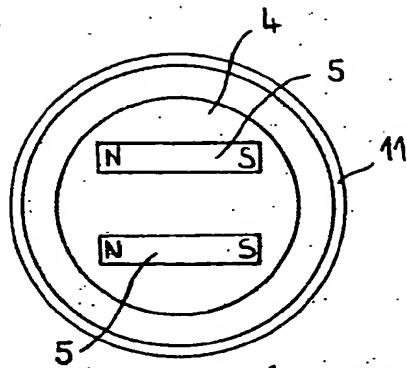


Fig. 2

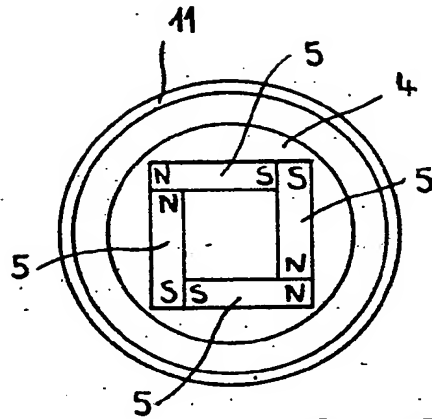


Fig. 3

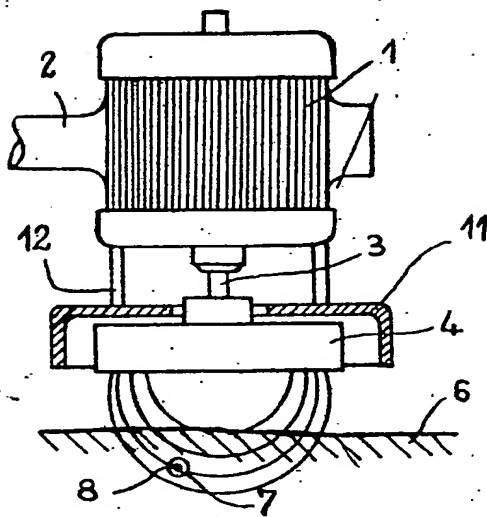


Fig. 1

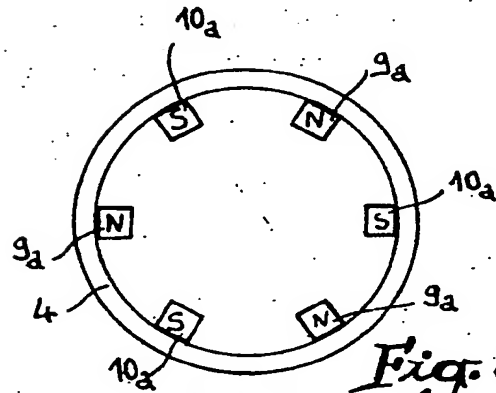


Fig. 5

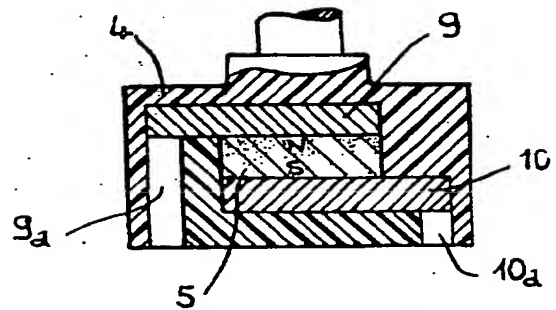
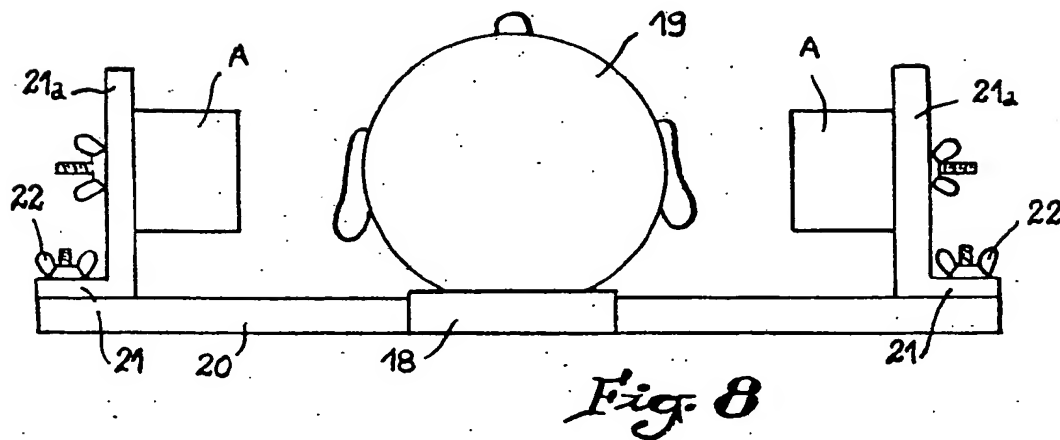
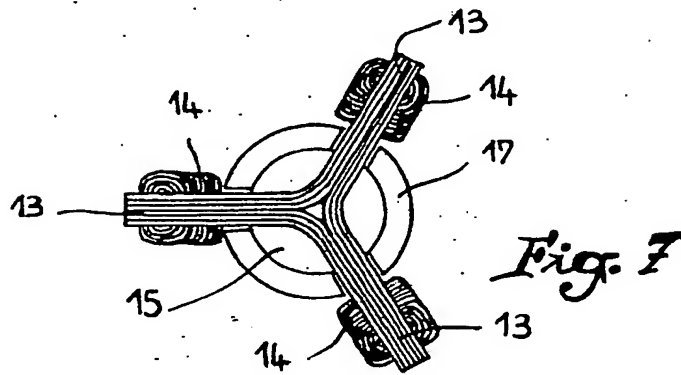
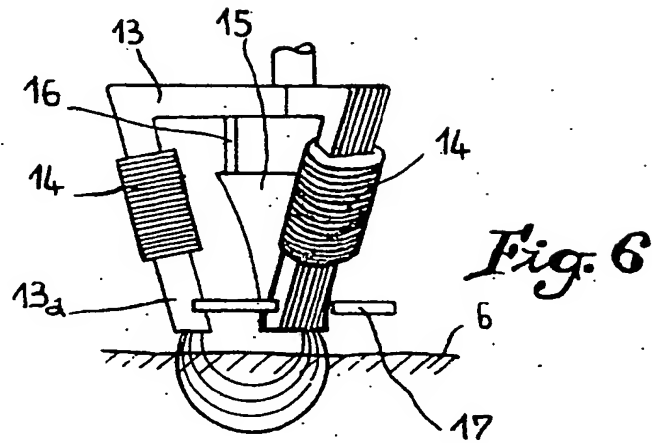


Fig. 4



THIS PAGE BLANK (USPTO)

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**

THIS PAGE BLANK (USPTO)